

WHAT IS CLAIMED IS:

1. 塗布膜の加熱装置:

内部空間を有するチャンバと、

前記チャンバ内で塗布膜を有する被処理基板を支持する載置面を有する、

5 前記被処理基板を加熱するための加熱板と、

前記載置面と対向するように前記チャンバ内に配設された仕切り部材と、

前記仕切り部材は前記内部空間を第1及び第2空間に分割すると共に、前記第1及び第2空間を連通させる複数の孔を有することと、前記載置面は前記第1空間内に配設されることと、

10 前記被処理基板から発生する蒸発物を排出するため、前記第2空間に気体流を形成するための気体流形成機構と、

を具備する。

2. 装置: according to claim 1,

前記仕切り部材は、前記加熱装置に着脱可能である。

3. 装置: according to claim 1,

15 前記仕切り部材は、多孔質セラミック及び耐腐食性金属からなる群から選択された材料からなる。

4. 装置: according to claim 1,

前記仕切り部材は、直径  $2\ \mu\text{m}$  乃至  $100\ \mu\text{m}$  の範囲内の孔径を有する。

20 5. 装置: according to claim 1,

前記蒸発物が前記仕切り部材の前記多数の孔を介して前記第2空間内に排気されるように、前記仕切り部材の孔径及び気孔率からなる群から選択された条件のうちの少なくとも1つと前記気体流形成機構とが調整される。

6. 塗布膜の加熱装置:

25 内部空間を有するチャンバと、

前記チャンバ内で塗布膜を有する被処理基板を支持する載置面を有する、  
前記被処理基板を加熱するための加熱板と、

前記載置面と対向するように前記チャンバ内に配設された、前記被処理基板から発生する蒸発物を吸着するための吸着板と、

を具備する。

7. 装置 : according to claim 6,

前記吸着板は、酸化物と、窒化物と、前記被処理基板と対向する表面が酸  
化物からなる材料と、前記被処理基板と対向する表面が窒化物からなる材料  
と、からなる群から選択された材料により構成される。

8. 装置 : according to claim 6,

前記吸着板は、前記吸着板の温度を制御する温度制御機能を具備する

9. 装置 : according to claim 8,

前記温度制御機能は、前記吸着板の温度が前記被処理基板の温度より高く  
なるように設定される。

10. 装置 : according to claim 8,

前記温度制御機能は、前記吸着板の温度が前記被処理基板の温度より低く  
なるように設定される。

11. 装置 : according to claim 8,

前記吸着板は、酸化物と、窒化物と、前記被処理基板と対向する表面が酸  
化物からなる材料と、前記被処理基板と対向する表面が窒化物からなる材料  
と、からなる群から選択された材料により構成される。

12. 装置 : according to claim 6,

前記吸着板は金属部材で構成され、前記装置は前記加熱板と前記金属部材  
との間に電界を発生させるための電圧発生器をさらに具備する。

13. 装置 : according to claim 12,

前記金属部材は、前記電圧発生器により前記加熱板より低い電圧が印加さ  
れ、前記蒸発物を吸着する。

14. 装置 : according to claim 12,

前記金属部材は、前記電圧発生器により前記加熱板より高い電圧が印加さ  
れ、前記蒸発物の発生を抑制する。

15. レジスト膜の処理装置 :

被処理基板上に化学増幅型レジスト膜を形成するレジスト形成手段と、

前記化学増幅型レジスト膜にエネルギー線を照射して潜像パターンを有す

る露光領域を形成する露光手段と、

前記被処理基板の向きをローテーション補正するローテーション補正手段と、

前記化学増幅型レジスト膜を前記被処理基板に沿って一方向に気流を流しながら加熱する加熱処理手段と、

前記化学増幅型レジスト膜を現像する現像手段と、  
具備する。

#### 16. レジスト膜の処理方法：

被処理基板上にレジスト膜を形成する工程と、

前記レジスト膜が形成された前記被処理基板を、仕切り部材を有するチャンバ内で加熱する工程と、前記仕切り部材は、前記チャンバを第1及び第2空間に分割すると共に、前記第1及び第2空間を連通させる複数の孔を有することと、前記被処理基板は前記第1空間内に載置されることと、

前記加熱の間、前記被処理基板から発生した蒸発物を前記仕切り部材の前記多数の孔を介して前記第2空間内に流し、気体流により前記第2空間から排気する工程と、

前記レジスト膜にエネルギー線を照射して潜像パターンを有する露光領域を形成するための露光する工程と、

前記レジスト膜を現像液に晒すことにより、前記レジスト膜の一部を選択的に除去し、所望のパターンを前記被処理基板上に形成するための現像する工程と、

を具備する。

17. 方法：according to claim 16,

前記露光する工程は前記加熱する工程の後に行われる。

18. 方法：according to claim 17,

前記現像する工程は、前記露光する工程の後に行われる。

19. 方法：according to claim 16,

前記露光する工程は前記加熱する工程の前に行われる。

20. 方法：according to claim 19,

前記現像する工程は、前記加熱する工程の後に行われる。

21. 方法：according to claim 16,

前記レジスト膜は化学増幅型レジストである。

22. 方法：according to claim 16,

5 前記エネルギー線は、紫外線、遠紫外線、真空紫外線、電子線、X線から成る群から選択される。

23. レジスト膜の処理方法：

被処理基板上にレジスト膜を形成する工程と、

前記被処理基板をチャンバ内で加熱する工程と、前記チャンバは、前記被  
10 処理基板と対向するように配設された吸着板を有することと、

前記加熱の間、前記被処理基板から発生した蒸発物を前記吸着板により吸  
着する工程と、

前記レジスト膜にエネルギー線を照射して潜像パターンを有する露光領域  
を形成するための露光する工程と、

15 前記レジスト膜を現像する工程と、

を具備する。

24. 方法：according to claim 23,

前記露光する工程は前記加熱する工程の後に行われる。

25. 方法：according to claim 24,

20 前記現像する工程は、前記露光する工程の後に行われる。

26. 方法：according to claim 23,

前記露光する工程は前記加熱する工程の前に行われる。

27. 方法：according to claim 26,

前記現像する工程は、前記加熱する工程の後に行われる。

25 28. 方法：according to claim 23,

前記吸着板は、温度制御される。

29. 方法：according to claim 28,

前記吸着板は、前記被処理基板よりも低温となるように制御される。

30. 方法：according to claim 28,

前記吸着板は、前記被処理基板よりも高温となるように制御される。

31. 方法：according to claim 23,

前記レジスト膜は化学増幅型レジストである。

32. 方法：according to claim 23,

5 前記エネルギー線は、紫外線、遠紫外線、真空紫外線、電子線、X線から成る群から選択される。

33. 方法：according to claim 23,

前記吸着部材は金属部材で構成され、前記加熱の間、前記吸着部材と前記加熱板との間に前記蒸発物が前記吸着板に吸着される方向及び前記蒸発物の発生が抑制される方向からなる群から選択された方向に電界を発生させる。

34. 方法：according to claim 33,

前記露光する工程は前記加熱する工程の後に行われる。

35. 方法：according to claim 34,

前記現像する工程は、前記露光する工程の後に行われる。

36. 方法：according to claim 33,

前記露光する工程は前記加熱する工程の前に行われる。

37. 方法：according to claim 36,

前記現像する工程は、前記加熱する工程の後に行われる。

38. 方法：according to claim 33,

20 前記吸着板に、前記加熱板より低い電位を印加して、前記蒸発物を前記吸着板表面に吸着させる。

39. 方法：according to claim 33,

前記吸着板に、前記加熱板より高い電位を印加して、前記蒸発物が前記レジスト膜から発生することを抑制する。

25 40. 方法：according to claim 33,

前記加熱する工程の後に、前記吸着板に正の電位を印加し、前記吸着板表面に吸着した蒸発物質を前記吸着板から脱離させる。

41. 方法：according to claim 33,

前記感光性樹脂膜は、化学増幅型レジストである。

42. 方法 : according to claim 33

前記エネルギー線は紫外線、遠紫外線、真空紫外線、電子線、X線から成る群から選択される。

43. レジストパターン形成方法 :

5 被処理基板上に化学増幅型レジスト膜を形成する工程と、

前記化学増幅型レジスト膜にエネルギー線を照射することにより潜像パターンを有する露光領域を形成するための露光する工程と、

前記化学増幅型レジスト膜を加熱する工程と、

前記化学増幅型レジスト膜を現像する工程と、

10 をこの順序で実施する基板処理方法において、

前記加熱の際に前記化学増幅型レジスト膜から蒸発する蒸発物の量と、前記蒸発物が再付着する量と、の収支の変化によって引起される実効的なエネルギー量の変化に応じて、前記加熱の前に、前記露光領域に照射されるエネルギー量が補正される。

15 44. レジストパターン形成方法 :

被処理基板上に化学増幅型レジスト膜を形成する工程と、

前記化学増幅型レジスト膜に、紫外線、遠紫外線、真空紫外線、電子線、X線から成る群から選択されたエネルギー線を照射することにより潜像パターンを有する露光領域を形成するための露光する工程と、

20 前記化学増幅型レジスト膜を気流存在下で加熱する工程と、

前記化学増幅型レジスト膜を現像する工程と、

をこの順序で実施する基板処理方法において、

前記加熱の際に前記化学増幅型レジスト膜から蒸発する蒸発物の量と、前記蒸発物が再付着する量と、の収支の変化によって引起される実効的な第1  
25 エネルギー量の変化に応じて、前記加熱の前に、前記露光領域に照射されるエネルギー量が補正される。

45. 方法 : according to claim 44,

前記エネルギー量の補正は、前記露光の際に露光量を調整することにより行う。

46. 方法: according to claim 45,

前記露光量の調整は、前記露光領域内で行われる。

47. 方法: according to claim 46,

前記露光量の調整は、形成されるレジストパターンの被覆率に基づいて行  
5 われる。

48. 方法: according to claim 46,

前記露光領域は、投影露光用基板上のパターンを走査型露光装置で被処理  
基板上に縮小投影することにより形成され、

前記エネルギー線の照射量条件の調整は、前記走査型露光装置における前  
10 記投影露光用基板及び前記被処理基板の走査速度を調整すること、及び前記  
走査型露光装置における前記投影用基板に入射する入射エネルギー量を調整  
することからなる群から選択された方法により行われる。

49. 方法: according to claim 45,

前記気流の方向に対して上流側に露光領域が存在しない最上流の露光領域  
15 の露光量が、前記最上流の露光領域以外の下流露光領域よりも実質的に高く  
なるように調整される。

50. 方法: according to claim 44,

前記エネルギー量の補正は、前記露光する工程と分離して行われ、かつ、  
前記第1エネルギー量の変化分に相当するエネルギー量を前記露光領域に照  
20 射することによって行われる。

51. 方法: according to claim 50,

前記第1エネルギー量の変化分に相当するエネルギー量を前記露光領域に  
照射する工程は、前記化学増幅型レジスト膜が感光する波長を有するランプ  
、レーザー、電子線からなる群から選択されるいずれかひとつを照射するこ  
25 とによってなされる。

52. 方法: according to claim 44,

前記エネルギー量の補正は、前記気流に対して上流側から下流側にかけて  
順次算出された補正量に基づきなされる。

53. 方法: according to claim 44,

前記露光と前記加熱との間に、前記被処理基板をローテーション補正する工程をさらに具備する。

54. 方法：according to claim 44,

前記気流は、前記被処理基板に沿った一方向である。

5 55. レジストパターン形成方法：

被処理基板上に化学増幅型レジスト膜を形成する工程と、

前記化学増幅型レジスト膜にエネルギー線を照射することにより潜像パターンを有する露光領域を形成するための露光する工程と、

前記化学増幅型レジスト膜を加熱する工程と、

前記化学増幅型レジスト膜を現像する工程と、

をこの順序で実施するレジストパターン形成方法において、

前記加熱の際に前記化学増幅型レジスト膜から蒸発する蒸発物の量と、前記蒸発物が再付着する量と、の収支の変化によって引起される実効的なエネルギー量の変化に応じて、前記加熱の際に、前記露光領域に供給されるエネルギー量が補正される。

56. レジストパターン形成方法：

被処理基板上に化学増幅型レジスト膜を形成する工程と、

前記化学増幅型レジスト膜に、紫外線、遠紫外線、真空紫外線、電子線、X線からなる群から選択されたエネルギー線を照射することにより潜像パターンを有する露光領域を形成するための露光する工程と、

前記化学増幅型レジスト膜を気流存在下で加熱する工程と、

前記化学増幅型レジスト膜を現像する工程と、

をこの順序で実施するレジストパターン形成方法において、

前記加熱の際に前記化学増幅型レジスト膜から蒸発する蒸発物の量と、前記蒸発物が再付着する量と、の収支の変化によって引起される実効的な第1エネルギー量の変化に応じて、前記加熱の際、露光領域に供給するエネルギー量が補正される。

57. 方法：according to claim 56,

前記エネルギー量の補正は、加熱の熱量によって行われる。



58. 方法 : according to claim 56,

前記加熱の際、前記気流の方向に対して上流側に露光領域が存在しない最上流の露光領域が、前記最上流の露光領域以外の下流露光領域よりも実質的に高エネルギーになるように、露光領域に供給するエネルギー量が補正される。

59. 方法 : according to claim 56,

前記気流は、前記被処理基板に沿った一方向である。

60. 方法 : according to claim 56,

前記エネルギーの補正は、前記気流に対して上流側から下流側にかけて順次算出された補正量に基づいてなされる。

61. 方法 : according to claim 56,

前記露光と前記加熱との間に、前記被処理基板をローテーション補正する工程をさらに具備する。

62. レジストパターン形成方法 :

被処理基板上に化学増幅型レジスト膜を形成する工程と、

前記化学増幅型レジスト膜にエネルギー線を照射することにより、潜像パターンを有する露光領域を形成するための露光する工程と、

前記化学増幅型レジスト膜を気流存在下で加熱する工程と、

前記化学増幅型レジスト膜に薬液供給ノズルにより現像液を供給することにより、所望のレジストパターンを形成するための現像する工程と、

をこの順序で実施するレジストパターン形成方法において、

前記加熱の際に前記化学増幅型レジスト膜から蒸発する蒸発物の量と、前記蒸発物が再付着する量と、の収支の変化によって引起される実効的なエネルギー量の分布及び前記分布により生じるレジストパターン寸法変動からなる群から選択された値に応じて、前記現像の際に前記被処理基板内でレジストパターンの現像速度を調整する。

63. 方法 : according to claim 62,

前記現像速度の調整は、上流側に露光領域が存在しない最上流露光領域での前記蒸発物の損失を補うように、前記加熱の際の気流方向に対して、前記

薬液供給ノズルから吐出される現像液の吐出条件を前記最上流露光領域と前記最上流露光領域以外の下流露光領域で変化させることにより行われる。

64. 方法 : according to claim 63,

前記化学増幅型レジスト膜がポジ型である場合、前記現像速度の調整は、  
5 前記最上流露光領域での現像を促進するか、前記下流露光領域での現像を抑制するように、前記最上流露光領域と前記下流露光領域での吐出条件を変化させることにより行われる。

65. 方法 : according to claim 63,

前記化学増幅型レジスト膜がネガ型である場合、前記現像速度の調整は、  
10 前記最上流露光領域での現像を抑制するか、前記下流露光領域での現像を促進するように、前記最上流露光領域と前記下流露光領域での吐出条件を変化させることにより行われる。

66. 方法 : according to claim 63,

前記現像速度の調整は、

15 前記現像液の吐出条件と前記パターン寸法との関係を、前記最上流露光領域の場合と前記下流露光領域の場合で求める工程と、

最上流露光領域のパターン寸法が下流露光領域のパターン寸法と等しくなるように、最上流露光領域と下流露光領域の現像液の吐出条件を決定する工程と、

20 前記決定した吐出条件で前記現像液を吐出する工程と、  
を具備する。

67. 方法 : according to claim 63,

前記現像液の供給方法は、直線状の薬液供給ノズルから現像液を吐出した状態で、前記ノズルを前記被処理基板上の一端から他端に走査させることで  
25 液膜を形成する方法を具備し、

前記吐出条件は、前記ノズルの走査速度、前記現像液の吐出量、前記ノズルと前記被処理基板との距離から成る群から選択された値に基づく。

68. 方法 : according to claim 63,

前記気流の方向は、前記被処理基板の中心から外周方向、及び外周から中

心方向から成る群から選択された方向であって、

前記現像液の供給方法は、直線状の薬液供給ノズルを前記被処理基板の中心に配置し、ノズルから現像液を吐出しつつ、被処理基板を回転させることで液膜を形成する工程を具備し、

5 前記現像速度の調整は、ノズルの吐出量分布により制御される。

69. 方法：according to claim 62,

前記現像速度の調整は、上流側に露光領域が存在しない最上流露光領域での前記蒸発物の損失を補うように、前記加熱の際の気流方向に対して、最上流の露光領域の現像液温度と、前記最上流露光領域以外の下流露光領域の現像液温度と、を調整することにより行われる。

70. 方法：according to claim 69,

前記化学増幅型レジスト膜がポジ型である場合、前記現像速度の調整は、前記最上流露光領域での現像を促進するか、前記下流露光領域での現像を抑制するように、前記最上流露光領域と前記下流露光領域の現像液温度を変化させることにより行われる。

71. 方法：according to claim 69,

前記化学増幅型レジスト膜がネガ型である場合、前記現像速度の調整は、前記最上流露光領域での現像を抑制するか、前記下流露光領域での現像を促進するように、前記最上流露光領域と前記下流露光領域の現像液温度を変化させることにより行われる。

72. 方法：according to claim 69,

前記現像速度の調整は、

現像液温度とパターン寸法の間接関係を、前記最上流露光領域の場合と前記下流露光領域の場合で求める工程と、

最上流露光領域のパターン寸法が下流露光領域のパターン寸法と等しくなるように、最上流露光領域と下流露光領域の現像温度を決定する工程と、

前記決定した現像液温度に調整する工程と、

を具備する。

73. 方法：according to claim 69,

前記現像液温度の調整は、熱板及びランプヒーターから成る群から選択された熱源を用いて前記被処理基板下面から行われる。

74. 方法：according to claim 69,

前記現像液温度の調整は、被処理基板上面からランプヒーターを用いて行われる。

75. 方法：according to claim 62,

前記現像速度の調整は、前記気流方向に対して、上流側に露光領域が存在しない最上流の露光領域の現像液濃度と、前記最上流露光領域以外の下流露光領域の現像液濃度と、を調整することにより行われる。

76. 方法：according to claim 75,

前記化学増幅型レジスト膜がポジ型である場合、前記現像速度の調整は、前記最上流露光領域での現像を促進するか、前記下流露光領域での現像を抑制するように、前記最上流露光領域と前記下流露光領域の現像液濃度を変化させることにより行われる。

77. 方法：according to claim 75,

前記化学増幅型レジスト膜がネガ型である場合、前記現像速度の調整は、前記最上流露光領域での現像を抑制するか、前記下流露光領域での現像を促進するように、前記最上流露光領域と前記下流露光領域の現像液濃度を変化させることにより行われる。

78. 方法：according to claim 75,

前記現像速度の調整は、

現像液濃度とパターン寸法の間接関係を、前記最上流露光領域の場合と前記下流露光領域の場合で求める工程と、

最上流露光領域のパターン寸法が下流露光領域のパターン寸法と等しくなるように、最上流露光領域と下流露光領域の現像液濃度を決定する工程と、

前記決定した現像液濃度に調整する工程と、

を具備する。

79. 方法：according to claim 75,

前記現像液濃度の調整は、前記被処理基板上面から現像液面に気流を吹き

付けることにより行われる。

80. 方法 : according to claim 75,

前記現像液濃度の調整は、

前記被処理基板上の現像液膜を薄膜化する工程と、

5 現像液面に気流を吹き付ける工程と、

を具備する。

81. 方法 : according to claim 62,

前記気流の方向が前記被処理基板に沿って中心から外周方向、及び外周から中心方向から成る群から選択された方向の場合、前記現像速度の調整は、  
10 前記現像工程で現像液を供給する前に、

レジスト膜の表面に液体を供給し、

前記気流の方向に対して、最上流の露光領域の表面状態と前記最上流露光領域以外の下流露光領域の表面状態を調整する工程と、

を具備する。

15 82. 方法 : according to claim 81,

前記液体は純水である。

83. 方法 : according to claim 81,

前記液体は酸化性液体である。

84. 方法 : according to claim 83,

20 前記酸化性液体は、オゾン、酸素、一酸化炭素、過酸化水素から成る群から選択された水溶液である。

85. 方法 : according to claim 83,

前記酸化性液体は、5 ppm以下のオゾン水である。

10026419.122601